



CAPÍTULO 5

INCREMENTO DE PELIGROS NATURALES EN LA CONSTRUCCIÓN: RADIACIÓN SOLAR

I. Introducción

Como ya se ha citado en anteriores capítulos de este documento, el Observatorio Europeo de Riesgos, perteneciente a la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (AESST) realizó, en el año 2005, un estudio con objeto de identificar los riesgos físicos emergentes y establecer previsiones sobre los mismos. En dicho estudio, se considera la radiación ultravioleta (UV) como un riesgo emergente para los trabajadores expuestos, habida cuenta de que la exposición a los rayos UV es acumulativa y cuanto más tiempo estén expuestos los trabajadores, durante el horario laboral y fuera del mismo, tanto más sensibles serán a las radiación UV en el trabajo (1).

El mencionado estudio destaca la alta incidencia de efectos para la salud provocados por radiaciones UV entre trabajadores que realizan sus tareas en el exterior y pasan gran parte de su jornada laboral expuestos a la radiación solar. Se estima que la dosis de exposición



de trabajadores al aire libre en latitudes medias es 250 veces superior a la dosis de eritema mínima (MED), definida como la dosis umbral que puede producir quemaduras solares. Los efectos más conocidos de la radiación UV sobre la salud humana son los daños oftalmológicos, las quemaduras y el cáncer de piel; este último efecto está especialmente asociado con los trabajos realizados al aire libre, en los cuales la incidencia y mortalidad debidas a esta enfermedad es mayor que entre trabajadores que desarrollan sus tareas en el interior de locales. No obstante, los estudios también asocian la exposición a la radiación UV con otras enfermedades como el linfoma no-Hodgkin, leucemia mieloide y linfocitoide, cáncer de labio y cáncer de estómago (1). A pesar de los efectos conocidos de la exposición a radiación UV sobre la salud humana, tanto la lista europea de enfermedades profesionales como el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social en España, únicamente recogen como enfermedades derivadas de la exposición a radiaciones ultravioleta, las enfermedades oftalmológicas, pero no el cáncer (1), (2).

La reducción de la capa de ozono, debida principalmente a la actividad humana, supone una menor absorción de la radiación UV procedente del sol, lo que puede originar un incremento de la incidencia de cáncer de piel y de cataratas (3). Los datos de los últimos años reflejan que las acciones adoptadas bajo la Convención de Viena (1985) y el Protocolo de Montreal (1987) para proteger la capa de ozono están deteniendo la tendencia negativa observada durante los años ochenta y los noventa, manteniéndose estable durante estos últimos años tanto la extensión del agujero de ozono como los niveles de este. Sin embargo, la recuperación se prevé que sea muy lenta debido al largo tiempo de residencia de los compuestos antropogénicos causantes de su destrucción. De hecho, los últimos informes estiman que habrá que esperar hasta el año 2050 para volver a los valores anteriores a los años 80, época a partir de la que se tiene constancia de la destrucción de la capa de ozono (4). Además, la Comisión Internacional de Ozono afirma que la recuperación de la capa de ozono parece complicarse por un número de factores entre los que juega un papel importante el cambio climático, a través de un incremento de los gases de efecto invernadero. La evaluación de la futura recuperación de ozono en un escenario de cambio climático,

con un planeta más cálido y con mayor contenido de vapor de agua, presenta importantes incertidumbres ya que no se conocen claramente las interacciones entre el ozono y el clima (5).



Ilustración 1. Radiación solar en boca de túnel.

Por lo tanto, el agotamiento de la capa de ozono probablemente empeorará los efectos sobre la salud ocasionados actualmente por la exposición a radiación UV, ya que el ozono estratosférico absorbe la radiación UV de forma particularmente eficaz. Por consiguiente, la población se ve expuesta a mayores niveles de radiación UV y, concretamente, a mayores niveles de radiación UVB, que es la que produce un mayor impacto sobre la salud (6).

Por ello, el incremento de la radiación UV debido a la destrucción de la capa de ozono puede ser considerado como un riesgo laboral emergente por el aumento de un peligro natural en el entorno de trabajo (7). Este riesgo afecta especialmente a los trabajadores que realizan sus actividades al aire libre, como es usual en la construcción, donde aproximadamente un 60% de los trabajadores desarrolla su trabajo habitual la mayor parte de la jornada en el exterior (8). De hecho, según datos del sistema CAREX (CARcinogen EXposure), base de datos sobre exposiciones laborales a carcinógenos conocidos y sospechosos en la Unión Europea, en España la radiación solar representa el agente carcinógeno al que más están expuestos los trabajadores (9), y, según la Fundación para el Cáncer de Piel, el sol es la primera causa de cáncer de piel, y los trabajadores de construcción



presentan un grupo de alto riesgo de padecer esta enfermedad. Sin embargo, debido a que el riesgo de sufrir un accidente o daño en el trabajo no sólo es mayor, sino también más inmediato, el riesgo de exposición a las radiaciones solares no ha sido convenientemente considerado teniendo en cuenta la importancia que puede tener sobre la salud de los trabajadores del sector (10).

En este capítulo, se muestran los principales resultados de los estudios revisados sobre el riesgo de exposición de los trabajadores de la construcción a la radiación UV solar, analizando los distintos factores que pueden influir para estimar la magnitud del riesgo, es decir, la intensidad de la radiación UV solar, el nivel de exposición de los trabajadores del sector y las consecuencias que esta exposición puede conllevar.

II. Resultados

Aspectos generales de la radiación solar (UV)

La atmósfera terrestre se puede considerar como una gran máquina térmica cuya fuente de energía es la radiación que produce el Sol y que tiene origen en las reacciones nucleares que se producen en su núcleo, fruto de la continua transformación de Hidrógeno en Helio (11). Se conoce por radiación solar al conjunto de radiaciones electromagnéticas emitidas por el Sol. La radiación solar que llega a la parte exterior de la atmósfera lo hace en forma de radiación UV (150-400 nm de longitud de onda aproximadamente), radiación visible (400-700 nm) y radiación infrarroja (700 nm- 1 mm) (12). La radiación UV, a su vez, está compuesta por radiaciones clasificadas como UVC (150-280 nm), UVB (280-315 nm) y UVA (315-400 nm).

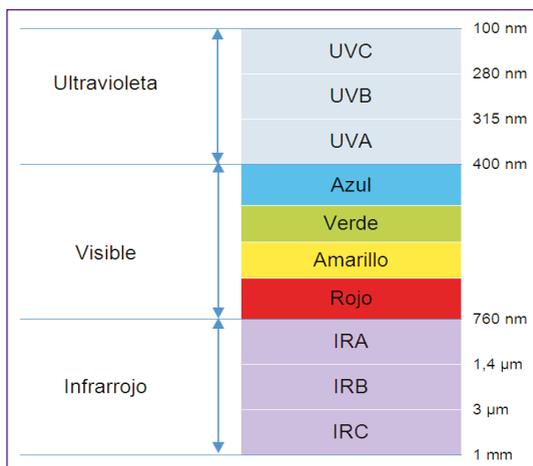


Figura 1. Espectro de la radiación.

Aproximadamente el 18% de la energía que llega a la atmósfera es absorbida por el vapor de agua y el ozono. El vapor de agua absorbe en varias bandas entre los 900 nm y los 2100 nm, mientras que la absorción del ozono se concentra en tres bandas espectrales: 200-310 nm, 310-350 nm y 450-850 nm. De la radiación solar que incide en la Tierra, el infrarrojo representa el 52%, el rango visible el 40% y la radiación UV, el 8%. Tras atravesar la atmósfera, la radiación solar alcanza la superficie de la Tierra en forma de radiación directa y difusa, siendo la radiación directa la que procede directamente del disco solar sin haber sufrido ningún proceso de dispersión atmosférica. La radiación difusa es la que llega a la superficie tras ser dispersada en la atmósfera por las nubes, partículas en suspensión y moléculas que forman los gases atmosféricos, y constituye un promedio, en condiciones de cielo despejado, de entre el 15% y el 20% de la radiación total incidente en superficie o radiación global (11).

La atmósfera ejerce una fuerte absorción que impide que la atravesase toda radiación con longitud de onda inferior a 285 nm, es decir, la UVC, por lo cual a la superficie terrestre no llega la radiación más peligrosa. La UVB es absorbida parcialmente por el ozono de la atmósfera, pero otra parte importante llega a la Tierra. Por lo tanto, la mayor parte de la radiación que llega a la Tierra lo hace en forma de UVA, y una pequeña parte en forma de UVB, la cual es mucho más dañina para la salud humana que la UVA (12).



Ilustración 2. Montaje de grúa en obra de construcción.

Nivel de exposición: intensidad de las radiaciones y tiempo de exposición

La intensidad de la radiación solar, que va a determinar en gran medida el nivel de exposición de los trabajadores de la construcción, depende de diversos parámetros que varían en función de la localización geográfica de la obra y de la época en que esta se ejecuta (12):

- Hora del día: la radiación UV es más fuerte al mediodía, cuando el Sol se encuentra en su punto más alto.
- Latitud: la radiación UV es mayor en el Ecuador, donde los rayos inciden más perpendicularmente; en latitudes altas el Sol se encuentra más bajo, por lo que la radiación es menor.
- Altitud: la intensidad de la radiación aumenta con la altitud.
- Condiciones climáticas: las nubes pueden reducir la radiación UV, aunque un importante porcentaje puede atravesarlas y alcanzar la superficie terrestre.
- Reflexión: dependiendo de la superficie (nieve, agua, arena, etc.), la radiación UV puede ser reflejada en porcentajes que van desde el 1% al 90%. Esto significa que, en superficies con mucha reflexión, los trabajadores ven incrementada la radiación a la que están expuestos, puesto que a la radiación directa habría que sumar la radiación reflejada. Además, los trabajadores que no están expuestos directamente al sol pueden recibir este tipo de radiación reflejada.



- Ozono: como se ha mencionado, el ozono absorbe gran parte de la radiación UV que podría alcanzar la superficie terrestre y su concentración en la atmósfera también varía según la zona y a lo largo del año e incluso del día.

Los datos medios de irradiancia global en España, considerando el periodo comprendido entre los años 1983 y 2005 y expresada en $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{día}$, reflejan que existe un marcado gradiente latitudinal norte- sur, especialmente acusado en la mitad norte peninsular. Esta característica se presenta durante todo el año, siendo especialmente acusada en los meses de verano. Aunque estos datos sirven para estimar la intensidad de la radiación solar en función de la zona de España en que se encuentra la obra de construcción, se debe tener en cuenta que la radiación UV no sigue exactamente el modelo de la radiación solar global (11).

En este sentido, el índice de radiación ultravioleta (UVI) resulta un indicador muy útil para conocer la peligrosidad de la exposición a la radiación UV en relación con los efectos sobre la piel humana en una determinada zona geográfica. El UVI es una medida de la intensidad de la radiación solar UV en la superficie terrestre basada en el espectro de acción de referencia de la Comisión Internacional sobre Iluminación (CIE) para el eritema inducido por la radiación UV en la piel humana, y se expresa como un valor superior a cero. Cuanto más alto es el valor del UVI, mayor es la probabilidad de lesiones cutáneas y oculares y menos tardan en producirse estas lesiones. Los valores del UVI se dividen en categorías de exposición (Tabla 1) y los servicios de información meteorológica de un país o de un medio de comunicación pueden informar sobre la categoría de exposición, el valor o intervalo de valores del UVI o ambos (6).

CATEGORÍA DE EXPOSICIÓN	INTERVALO DE VALORES DEL UVI
BAJA	< 2
MODERADA	3-5
ALTA	6-7
MUY ALTA	8-10
EXTREMADAMENTE ALTA	11 (+)

Tabla 1. Categoría de exposición a radiación UV. Fuente: (6)



Para estimar la intensidad de la exposición, también es importante considerar las características de la superficie sobre la que se realizan los trabajos, ya que, como se ha mencionado, la radiación UV reflejada también puede producir efectos adversos sobre la salud de los trabajadores e incrementar de forma importante la radiación UV total recibida por el trabajador. Así, la nieve reciente puede reflejar el 80% de la radiación UV, la espuma del mar, un 25% y la arena seca de la playa, alrededor de un 15% (6).

Aunque la radiación solar depende en gran medida de la zona y la época del año, para estimar el riesgo de exposición de los trabajadores también se requiere estimar el tiempo que los trabajadores van a estar expuestos a dicha radiación. Para estimar el tiempo que están expuestos los trabajadores de la construcción a la radiación solar, algunos autores proponen establecer distintos grupos en función del nivel de trabajo que se va a realizar al aire libre. (Tabla 2) (13).

Categoría de exposición	Nivel de trabajo al aire libre	Tareas típicas en la construcción
Bajo	Nunca o raramente realiza trabajos al aire libre	Tareas de gestión, trabajos de electricidad, pintura, instaladores de tuberías y reparación en el interior de edificios
Medio	Trabajos al aire libre durante una parte limitada de la jornada, trabajos en el exterior en lugares con sombra	Trabajos en estructuras, reparación o mantenimiento, operaciones con maquinaria de movimiento de tierras o grúas, puesta a punto de los equipos de trabajo
Alto	Trabajos al aire libre durante gran parte de la jornada, protección con alguna sombra	Trabajos de encofrado, hormigonado, tareas en fachada con andamios
Muy Alto	Trabajos al aire libre casi toda la jornada, durante todo el año o en verano, la mayoría sin sombra	Trabajos en cubiertas, aislamientos e impermeabilización, operaciones con maquinaria de construcción de carreteras, pavimentación

Tabla 2. Grupos de exposición a radiación solar en trabajos de construcción. Fuente: (13)



Ilustración 3. Instalación de paneles de tierra armada.

Consecuencias sobre la salud de los trabajadores

Aunque pequeñas dosis de radiación UV son beneficiosas para la salud humana y esenciales para la producción de vitamina D, la exposición a la radiación UV solar tiene una clara relación con efectos adversos, agudos y crónicos, sobre los ojos, la piel y el sistema inmunitario (6). Respecto a los daños oftalmológicos, la fotoqueratitis y la fotoconjuntivitis son efectos agudos de la exposición a la radiación UV, que se caracterizan por ser reacciones inflamatorias muy dolorosas pero reversibles y que no ocasionan daños a largo plazo en el ojo ni en la visión. Sin embargo, las cataratas, que son una desnaturalización de las proteínas del cristalino, aumentan la opacidad de este y pueden acabar provocando ceguera. Aunque las cataratas suelen aparecer, en mayor o menor grado, debido al propio proceso de envejecimiento, la exposición al sol es uno de los principales factores de riesgo de padecer esta lesión (6). El cristalino absorbe parte de la radiación ultravioleta y protege a la retina, por eso las personas operadas de cataratas y sin lente intraocular (aquellas a las que se ha extirpado el cristalino) tienen más riesgo de presentar lesiones fotoquímicas en la retina, incluso de sufrir pérdida parcial o total de la visión (14).



Los efectos cutáneos derivados de la exposición a la radiación UV solar más conocidos son las quemaduras solares (eritema), el envejecimiento de la piel y el cáncer de piel. Esta última es una enfermedad producida por el desarrollo de células cancerosas en cualquiera de las capas de la piel. En el año 1992, la International Agency for Research on Cancer (IARC) concluyó que había suficiente evidencia en humanos sobre la carcinogenicidad de la radiación solar, clasificando las radiaciones UV como carcinogénico del grupo 1 (carcinógeno para humanos). Existen dos tipos de cáncer de piel: el cáncer no melanoma y el melanoma maligno. El cáncer de piel no melanoma, que raramente resulta mortal, comprende el carcinoma de células basales y el carcinoma de células escamosas. Son más frecuentes en las partes del cuerpo expuestas normalmente al sol, por lo que la exposición a largo plazo de forma repetida a la radiación UV es un importante factor causal de este tipo de cáncer. El melanoma maligno es menos común y más grave que el anterior, siendo la principal causa de muerte por cáncer de piel, aunque su notificación y diagnóstico correcto es más probable que en caso de cáncer no melanoma. Numerosos estudios indican que existe una asociación estadística entre el riesgo de aparición de un melanoma maligno y las características genéticas y personales (6). La exposición intermitente a radiación solar intensa en pieles poco curtidas o bronceadas se ha relacionado con melanomas malignos, mientras que el cáncer de piel no melanoma está más relacionado con la acumulación de dosis de radiación solar (12). En todo caso, los estudios indican un incremento en la incidencia del cáncer melanoma y de la prevalencia del cáncer no melanoma en los últimos años, y se evidencia que es fundamental proteger especialmente a los colectivos más vulnerables, ya que se ha comprobado que más del 90% de los cánceres de piel no melanomas se producen en personas con fototipos I y II (ver tabla 3). Las pieles más oscuras contienen más melanina protectora y la incidencia de cáncer de piel es menor, aunque también se produce y, a menudo, se detecta en estadios más avanzados y peligrosos (6).



Fototipo cutáneo		Se quema tras la exposición al Sol	Se broncea tras la exposición al Sol
I	Deficiente en melanina	Siempre	Raramente
II		Habitualmente	Algunas veces
III	Con melanina suficiente	Algunas veces	Habitualmente
IV		Raramente	Siempre
V	Con protección melánica	Piel morena natural	
VI		Piel negra natural	

Tabla 3. Clasificación de tipos de piel. Fuente: (6)

Otro aspecto de los trabajadores que se debe considerar, a la hora de estimar el riesgo por exposición a la radiación solar, es disponer de información sobre posibles tratamientos con medicamentos y cosméticos cuyos efectos secundarios supongan una sensibilización de la piel cuando existe exposición a radiaciones UV (6).

Existen datos preliminares de estudios en animales que evidencian un efecto inmunodepresor sistemático por la exposición a la radiación UV, tanto aguda como de dosis bajas. Además de su papel iniciador del cáncer de piel, la exposición al sol puede reducir las defensas del organismo que normalmente limitan el desarrollo progresivo de los tumores cutáneos. Asimismo, la radiación UV altera la actividad y distribución de algunas de las células responsables de desencadenar las respuestas inmunitarias en el ser humano; en consecuencia, la exposición a la radiación solar puede aumentar el riesgo de infecciones víricas, bacterianas, parasitarias o fúngicas (6).

Sólo se ha encontrado un estudio que analiza la asociación entre enfermedades relacionadas con el cáncer y la exposición a radiación solar en trabajadores de la construcción al aire libre. Los principales resultados de este estudio, basado en los grupos descritos en la Tabla 2, son los siguientes (13):

- Melanoma maligno y cáncer de piel no melanoma: el melanoma maligno en cabeza, cuello y cara, así como los tumores en ojo, se han relacionado con el grupo de muy alta exposición. Se debe tener en cuenta que estas son las partes del cuerpo de los trabaja-



dores menos protegidas de los rayos solares. La relación entre la tasa de incidencia de cáncer de piel no melanoma de los trabajadores de la construcción expuestos a radiación solar (tanto para exposición media, como para exposición alta o muy alta) respecto a la tasa de incidencia de dicha enfermedad de los trabajadores no expuestos a radiación solar es la unidad; esto se puede explicar porque el estudio se realizó en Suecia, donde la radiación solar intensa sólo se produce en verano, dando lugar a una exposición acumulativa relativamente baja. Sin embargo, el riesgo de tumores en labios, principalmente cáncer de células escamosas, para los grupos de media, alta y muy alta exposición, es ligeramente superior que para los trabajadores no expuestos.

- Leucemia y linfoma: se ha encontrado asociación entre la exposición a radiaciones solares y leucemia mieloide en grupos de media y alta o muy alta exposición. En grupos de alta o muy alta exposición se ha encontrado una ligera asociación con la leucemia linfocítica y con linfoma no-Hodgkin.
- Otros tipos de cáncer: el cáncer de estómago mostró una fuerte relación con la exposición a la radiación solar, tanto en el grupo de exposición media, como en el de alta y muy alta. Este efecto parece producirse por una interacción con el sistema inmunológico. También se encontró un riesgo ligeramente elevado de cáncer de las glándulas tiroideas en los grupos de alta y muy alta exposición. Para el grupo de exposición media, también se ha encontrado un mayor riesgo de cáncer de nariz y senos nasales, aunque gran parte de los trabajadores que presentaban esta enfermedad eran carpinteros, que, además de estar expuestos a las radiaciones UV, también lo estaban a los polvos de madera dura, lo que puede dar lugar a la confusión de los resultados.



Ilustración 4. Trabajos de hormigonado al aire libre.

También se debe mencionar que los resultados del estudio muestran casos en los que se observa una reducción del riesgo de sufrir determinados tipos de cáncer (fundamentalmente de riñón o colon) en grupos con una exposición media, alta o muy alta (13). En todo caso, se debe tener en cuenta que este estudio fue realizado, como se ha comentado, en Suecia, donde la intensidad de la radiación solar es menor que la de países de latitudes más bajas. Sin embargo, la incidencia de melanoma maligno es mayor en Suecia que en países del sur de Europa, como Italia o España. Esto se explica, en parte, por el diferente fototipo de las poblaciones: la piel clara y los ojos azules propios de la población de los países nórdicos son, como se ha mencionado, claros factores de riesgo ante esta enfermedad (13).

III. Conclusiones

Aunque no se han encontrado estudios sobre la exposición de los trabajadores de la construcción a la radiación solar en España, y se debe ser prudente a la hora de extrapolar los resultados de los estudios realizados en otros países, se puede concluir que la exposición a las radiaciones solares puede suponer un riesgo muy importante para la salud de los trabajadores del sector, donde se realizan muchas operaciones al aire libre y no existe una suficiente concienciación sobre este peligro entre los empresarios y trabajadores.



Es difícil estimar el riesgo de sufrir enfermedades de piel por exposición laboral a radiación UV solar, ya que todas las personas están expuestas en mayor o menor medida a radiaciones solares y a otros agentes que pueden causar efectos nocivos sobre la piel (12). La asociación entre la exposición a la radiación solar y el desarrollo de alguna de las enfermedades relacionadas con la radiación ultravioleta resulta compleja y multifactorial, aunque se puede afirmar que los principales factores de los que depende este riesgo en las obras de construcción son los siguientes:

- Localización de la obra y estación del año en la que se ejecuta: estos factores definirán la intensidad de la radiación UV y la reflexión de la misma en función del tipo de terreno en que se ejecutan los trabajos.
- Tipo de trabajo realizado: en función del tipo de ocupación se puede estimar el tiempo que se requiere trabajar al aire libre en horario diurno para la realización de las tareas, y, por lo tanto, la duración de la exposición a las radiaciones solares. En general, los trabajos de obra civil (carreteras, puentes, obras ferroviarias, etc.) requieren un mayor tiempo de trabajo al aire libre frente a las obras de edificación, en las que numerosos trabajos se realizan en el interior de los locales.
- Factores personales: el fototipo de los trabajadores condiciona en gran medida la vulnerabilidad de estos para desarrollar alguna de las enfermedades de la piel relacionadas con la exposición a la radiación ultravioleta. Otros aspectos personales, como los hábitos de exposición, el tratamiento con ciertos medicamentos o las intervenciones quirúrgicas a las que el trabajador se haya sometido, también pueden incrementar el riesgo de desarrollar una enfermedad por la exposición profesional a la radiación solar.



Ilustración 5. Trabajos de excavación manual al aire libre.

A la hora de adoptar medidas para reducir este riesgo, los peligros naturales presentan la gran dificultad de que no pueden ser eliminados en su origen mediante medidas técnicas (1), por lo que la intervención preventiva debe dirigirse hacia los factores anteriormente citados adoptando principalmente medidas organizativas, formativas y de protección individual.

IV. Claves para el futuro

Investigación

- Los estudios futuros se pueden centrar en la forma en que la exposición laboral a la radiación solar puede inducir los distintos tipos de cáncer de piel y estimar si existe una dosis a partir de la cual el daño sobre la salud está hecho, mediante la realización de mediciones reales, no necesariamente de exposiciones largas y constantes (12).
- Con objeto de establecer los grupos de exposición a la radiación solar en España, puede resultar interesante estudiar el tiempo aproximado en que los distintos oficios de la construcción en nuestro país realizan sus operaciones al aire libre en función del tipo de obra de que se trate.



Ilustración 6. Preparación de izado de viga prefabricada para puente.

Promoción, divulgación y concienciación

- Con el fin de fomentar buenas prácticas para reducir la exposición se pueden desarrollar y divulgar documentos para concienciar sobre el riesgo que la radiación solar puede suponer para los trabajadores de la construcción y sobre los factores que influyen en dicho riesgo.
- Además de las buenas prácticas en el trabajo, conviene promover hábitos saludables fuera del entorno laboral para evitar la acumulación de radiación UV solar o artificial.
- Se debe promover la realización de chequeos periódicos a fin de identificar cambios en la piel que puedan favorecer un diagnóstico temprano y mejorar el pronóstico de enfermedades cutáneas relacionadas con la exposición a la radiación solar. En este sentido, la Fundación para el Cáncer de Piel sugiere un protocolo para realizar exploraciones de la piel que puede ser realizado por el propio trabajador (15).

Gestión de la prevención

Evaluación del riesgo

- Estimar el riesgo de exposición a la radiación UV solar considerando los principales factores que intervienen en el mismo (factor UVI, tiempo de trabajo al aire libre, fototipo del trabajador, etc.),



y adoptar las medidas preventivas oportunas para cada grupo de trabajadores.

Planificación y organización

- Planificar los trabajos para limitar la exposición en las horas centrales del día.
- Adecuar lugares a la sombra para realizar los descansos, especialmente en obras civiles en las que no se suele disponer de sombras (carreteras, vías ferroviarias, etc.). Se debe tener en cuenta que algunas superficies pueden reflejar las radiaciones UV, por lo que las zonas a la sombra no siempre aportan una protección total ante la exposición solar.

Formación e información

- En la formación a los trabajadores que realicen sus tareas al aire libre con frecuencia se debe alertar sobre los problemas potenciales de una sobreexposición y cómo minimizar el riesgo. En dicha formación se debe incidir en los factores personales que influyen en el riesgo, especialmente en aspectos como el fototipo del trabajador o en el uso de medicamentos que sensibilicen la piel ante la radiación solar.
- Se debe informar a los trabajadores sobre UVI en la zona donde se ubica la obra a fin de dar a conocer la peligrosidad de la radiación diaria. El conocimiento del UVI en la zona donde se ubica la obra puede aumentar la concienciación sobre los riesgos de la exposición excesiva a la radiación UV y acentuar la necesidad de adoptar medidas de protección. El valor de este índice en las distintas zonas de nuestro país se publica diariamente por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Se pueden utilizar carteles informativos sobre el riesgo asociado a cada valor del UVI y las medidas generales que se deben adoptar en consecuencia.

Equipos de protección individual

- Utilizar crema solar con un factor de protección mínimo de 15. La crema debe proteger contra radiaciones UVA y UVB. Se debe aplicar frecuentemente, ya que la protección



disminuye con el lavado o el roce con la ropa. Conviene disponer de dispensadores en diversos puntos de la obra para facilitar su empleo.

- Poner a disposición de los trabajadores ropa holgada que cubra tanta superficie del cuerpo como sea posible: sombreros de ala ancha con protección del cuello y gafas de sol.



Ilustración 7. Exposición solar en el manejo de maquinaria de movimiento de tierras.